



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 198 07 947 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁶:
F 04 B 39/12
F 04 B 27/08
F 04 B 27/16
B 60 H 1/32

②1 Aktenzeichen: 198 07 947.8
②2 Anmeldetag: 25. 2. 98
④3 Offenlegungstag: 5. 11. 98

DE 198 07 947 A 1

⑥6 Innere Priorität:

197 08 517. 2 03. 03. 97
197 08 522. 9 03. 03. 97
197 08 598. 9 03. 03. 97

⑦1 Anmelder:

LuK Fahrzeug-Hydraulik GmbH & Co KG, 61352 Bad
Homburg, DE

⑦4 Vertreter:

Gleiss & Große, Patentanwaltskanzlei, 70469
Stuttgart

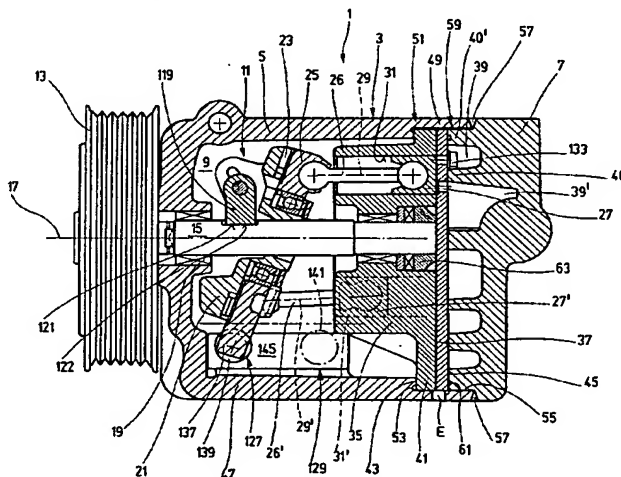
⑦2 Erfinder:

Kuhn, Peter, Prof. Dr.-Ing., 69469 Weinheim, DE;
Obrist, Frank, Dornbirn, AT; Hinrichs, Jan, Dr., 61381
Friedrichsdorf, DE; Lauth, Hans-Jürgen, 61267
Neu-Anspach, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Kompressor, insbesondere für eine Klimaanlage eines Kraftfahrzeugs

⑤7 Es wird ein Kompressor, insbesondere für eine Klimaanlage eines Kraftfahrzeugs, mit einem Gehäuse, welches eine von einer Antriebswelle angetriebene Druckmittelfördereinrichtung einschließt, die als Axialkolbenmaschine ausgelegt ist und mindestens einen in einem Zylinderblock hin- und herbewegbaren Kolben sowie eine mit einer um eine Drehachse rotierende Taumelscheibe zusammenwirkende, mit dem Kolben gekoppelte Aufnahmescheibe umfaßt, wobei die Taumelscheibe über einen Mitnehmer mit der Antriebswelle gekoppelt ist und wobei die Aufnahmescheibe eine mit einem drehfesten Widerlager zusammenwirkende Stützeinrichtung umfaßt, vorgeschlagen. Der Kompressor zeichnet sich dadurch aus, daß das Gehäuse (3) zwei Gehäuseteile (5, 7) aufweist, die jeweils mit einer Spannschulter (43, 45) versehen sind, zwischen denen der Zylinderblock (35) eingespannt ist, und daß die Antriebswelle (15) mittels eines Festlagers (63) im Zylinderblock (35) gelagert ist und/oder daß der Mitnehmer (119) und die Antriebswelle (15) stoffschlüssig miteinander verbunden oder einstückig ausgebildet sind und/oder daß die Stützeinrichtung (127) einen von der Aufnahmescheibe (25) entspringenden, vorzugsweise einstückig mit dieser verbundenen Vorsprung (137) und ein Abstützelement (139) umfaßt, daß das Abstützelement (139) eine erste Gleitfläche (143) aufweist, die mit einer Lagerfläche (zweite Lagerfläche (145)) des Widerlagers (129) zusammenwirkt, und daß der Vorsprung (137) und das Abstützelement (139) über ...



DE 198 07 947 A 1

Die Erfindung betrifft einen Kompressor, insbesondere für eine Klimaanlage eines Kraftfahrzeugs gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bekannte Kompressoren für Klimaanlagen, sogenannte Klimakompressoren, haben ein Gehäuse, das eine von einer Antriebswelle angetriebene Druckmittelfördereinrichtung einschließt. Die als Axialkolbenpumpe ausgelegte Pumpeneinheit hat mindestens einen Kolben, der in einem Zylinderblock hin und her bewegbar ist, außerdem eine um eine Drehachse rotierende Taumelscheibe, die mit einer drehfest im Gehäuse des Kompressors angeordneten Aufnahmescheibe zusammenwirkt, die mit dem Kolben gekoppelt ist. Die Taumelscheibe ist über einen Mitnehmer mit der Antriebswelle gekoppelt. Die Aufnahmescheibe stützt sich über eine Stützeinrichtung an einem drehfesten Widerlager ab. Das Widerlager dient dazu, das Drehmoment, das von der rotierenden Taumelscheibe auf die Aufnahmescheibe übertragen wird, abzufangen. Üblicherweise hat ein Kompressor der hier angesprochenen Art mehrere Kolben. Diese fördern das zu komprimierende Medium aus einem Saugbereich in einen Druckbereich. Die für die Kompression des Kältemittels erforderlichen Kräfte sind sehr hoch. Sie werden über die Antriebswelle in das Gehäuse des Kompressors eingeleitet, so daß sich eine starke Luftschall-/Körperschallabstrahlung ergibt. Bekannte Kompressoren dieser Art haben weiterhin den Nachteil, daß die Mitnehmer die Antriebswelle umgreifen oder die Drehmomentübertragung vom der Antriebswelle auf die Taumelscheibe mit Hilfe von Stiften oder durch Verpressen erfolgt. Dies führt zu einem relativ großen Bauraumbedarf. Überdies hat sich herausgestellt, daß Kompressoren herkömmlicher Art im Bereich der Abstützung der Aufnahmescheibe aufwendig aufgebaut sind und eine Vielzahl von Teilen umfassen. Außerdem ist häufig eine Schwächung der Aufnahmescheibe durch die Stützeinrichtung gegeben.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Kompressor der hier angesprochenen Art zu schaffen, der einen einfachen und kompakten Aufbau sowie eine geringe Luftschall-/Körperschallabstrahlung aufweist und insbesondere auf wirtschaftliche Weise herstellbar ist.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird ein Kompressor vorgeschlagen, der die in Anspruch 1 genannten Merkmale zeigt. Er zeichnet sich dadurch aus, daß die Kräfte, die zur Kompression des Kältemittels erforderlich sind, im wesentlichen im Inneren des Gehäuses des Kompressors geführt werden. Um dies zu erreichen, weist das Gehäuse zwei Teile auf, die jeweils mit einer Spannschulter versehen sind. Zwischen diesen ist der Zylinderblock eingespannt, in dem mindestens einer der Kolben der Druckmittelfördereinrichtung hin und her bewegt wird. Die Antriebswelle der Druckmittelfördereinrichtung ist mittels eines Festlagers im Zylinderblock fixiert.

Es ist daher möglich, die für die Hin- und Herbewegung der Kolben beziehungsweise für die Kompression des Kältemittels erforderlichen Kräfte über die Taumelscheibe, die fest mit der Antriebswelle gekoppelt ist, in die Antriebswelle einzuleiten und damit im Inneren des Gehäuses zu führen. Von der Antriebswelle gelangen die Kräfte in den Zylinderblock, der von den beiden Gehäuseteilen eingespannt wird. Die Kraftlinien verlaufen nur über den kleinen Gehäuseabschnitt, der außen über die Einspannstelle des Zylinderblocks verläuft. Die Abstrahlfläche, die für die Erzeugung des Luft- oder Körperschalls gegeben ist, ist damit auf ein Minimum – reduziert. Im übrigen ist das Gehäuse durch die Verbindungsstelle der beiden Gehäuseteile so stabilisiert, daß im Betrieb der Druckmittelfördereinrichtung

hier nur geringe Schwingungen auftreten und damit die Schallabstrahlung sehr reduziert ist.

Alternativ oder zusätzlich zu den vorgenannten Maßnahmen wird vorgeschlagen, daß der Mitnehmer und die Antriebswelle – vorzugsweise durch Schweißen, Lötten und/oder Kleben – stoffschlüssig miteinander verbunden oder einstückig ausgebildet sind. Diese Ausführungsform macht ein Umgreifen der Antriebswelle durch den Mitnehmer nicht erforderlich, so daß sich ein geringerer Bauraumbedarf einstellt. Es zeigt sich außerdem, daß aufgrund dieser Bauform die Taumelscheibe weiter ausschwenken kann, wodurch der Kompressor kürzer baut. Der Aufbau des Kompressors kann erfindungsgemäß auch dadurch vereinfacht werden, indem die Stützeinrichtung der Aufnahmescheibe einen von dieser entspringenden, einstückig mit der Aufnahmescheibe ausgebildeten Vorsprung umfaßt, der mit einem einzigen Abstützelement zusammenwirkt. Dadurch ergibt sich eine auf ein Minimum reduzierte Teilezahl. Das Abstützelement weist eine erste Gleitfläche auf, die mit einer ersten Lagerfläche des Widerlagers zusammenwirkt, über das sich die Aufnahmescheibe beispielsweise am Gehäuse des Kompressors abstützt. Der Vorsprung und das Abstützelement sind über eine zweite Gleitfläche formschlüssig miteinander verbunden, wodurch einerseits ein sicherer Halt des Abstützelements am Vorsprung gewährleistet ist und zusätzliche Sicherungseinrichtungen entfallen können und andererseits über die Gleitfläche eine Relativbewegung der beiden Teile zueinander möglich ist, ohne daß es zu einer hohen Belastung käme.

Bevorzugt wird ein Ausführungsbeispiel des Kompressors, das sich dadurch auszeichnet, daß der Zylinderblock mit einem umlaufenden Spannflansch versehen ist. Die Höhe dieses Flansches ist wesentlich geringer als die des Zylinderblocks. Der Spannbereich des Gehäuses kann damit sehr weit reduziert werden, so daß die Schallabstrahlfläche äußerst klein ist.

Besonders bevorzugt wird ein Ausführungsbeispiel des Kompressors, das sich dadurch auszeichnet, daß die beiden Gehäuseteile miteinander verschweißt sind. Die im Betrieb des Kompressors auftretenden Vibrationen und Pulsationen werden unmittelbar über den verschweißten Bereich der Gehäuseteile geleitet, die damit besonders stabil und vibrationsarm miteinander verbunden sind. Dies führt zu einer Reduktion der Schallabstrahlung. Darüber hinaus können Montageelemente, wie außen am Gehäuse des Kompressors vorgesehene Flansche und Schrauben, ganz vermieden werden und damit die Oberflächen der Teile, die zur Schallabstrahlung beitragen können. Die Pumpe wird dadurch sehr leicht und kompakt, was die gesamte Schallabstrahlfläche stark reduziert.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den übrigen Unteransprüchen.

Die Erfindung wird im folgenden anhand einer Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel eines Kompressors im Längsschnitt;

Fig. 2 einen Querschnitt durch den in Fig. 1 dargestellten Kompressor;

Fig. 3 eine Detailvergrößerung einer abgewandelten Ausführungsform der Stützeinrichtung im Längsschnitt und

Fig. 4 eine Detailvergrößerung einer abgewandelten Ausführungsform der Stützeinrichtung im Querschnitt.

Grundaufbau und Funktion eines als Axialkolbenfördereinrichtung aufgebauten Kompressors sind bekannt, so daß hier nur kurz darauf eingegangen werden soll.

Der in Fig. 1 wiedergegebene Längsschnitt zeigt einen Kompressor 1 mit einem Gehäuse 3, das einen ersten Gehäuseteil 5 und einen zweiten Gehäuseteil 7 umfaßt. Das er-

ste Gehäuseteil 5 schließt einen auch als Triebraum bezeichneten Hohlraum 9 ein, in dem eine Druckmittelfördereinrichtung 11 untergebracht ist. Diese wird auf geeignete Weise, beispielsweise über eine Riemenscheibe 13, die zum Beispiel von der Brennkraftmaschine des Kraftfahrzeugs angetrieben wird, und über eine Antriebswelle 15 angetrieben, die um eine Drehachse 17 rotiert. Die Antriebswelle ist im Gehäuse 3 nahe der Riemenscheibe 13 mittels eines Loslagers 19 gelagert. Eine Taumelscheibe 21 ist starr mit der Antriebswelle 15 verbunden, das heißt, sie dreht sich mit der Antriebswelle und ist gegen eine axiale Verlagerung, also gegen eine Verlagerung in Richtung der Drehachse 17, gesichert. Die Taumelscheibe 21 wirkt über eine Lagereinrichtung 23 mit einer drehfest im Gehäuse 3 gelagerten Aufnahmescheibe 25 zusammen, die über eine Pleuelstange 26 mit mindestens einem Kolben 27 gekoppelt ist, der bei einer Drehung der Taumelscheibe über die Aufnahmescheibe 25 in Richtung seiner Längsachse 29 hin und her bewegt wird. Die Längsachse 29 des Kolbens 27 verläuft im wesentlichen parallel oder parallel zur Drehachse 17 der drehbar gelagerten Taumelscheibe 21. Es ist jedoch auch möglich, daß die Achsen einen Winkel miteinander einschließen. Wesentlich ist, daß die Längsachse der Kolben nicht senkrecht zur Drehachse 17 der Antriebswelle verlaufen, so daß eine sogenannte Axialkolbenpumpe beziehungsweise -verdichter verwirklicht wird.

Die Aufnahmescheibe 25 stützt sich über eine Stützeinrichtung 127 an einem Widerlager 129 ab, welches drehfest im Gehäuse 3 vorgesehen ist. Das Widerlager 129 weist zwei Lagerflächen auf, von denen in Fig. 1 eine Lagerfläche 145 wiedergegeben ist.

Das in Fig. 1 dargestellte Ausführungsbeispiel des Kompressors 1 weist mehrere Kolben auf. Hier sind nur eine weitere Pleuelstange 26' und ein zugehöriger Kolben 27' dargestellt, der bezüglich seiner Längsachse 29' hin und her bewegbar und mit der Aufnahmescheibe 25 gekoppelt ist. Dessen Längsachse 29' verläuft hier ebenfalls parallel zur Drehachse 17. Die Kolben werden in Bohrungen 31 und 31' geführt, die in einen Zylinderblock 35 eingebracht sind. Dieser liegt flächig an einer Ventilscheibe 37 an, durch die das von dem Kompressor 1 komprimierte Medium in einen auch als Hochdruckkammer bezeichneten Druckraum 39 gefördert wird, der im zweiten Gehäuseteil 7 angeordnet ist. Das zweite Gehäuseteil 7 umfaßt noch einen weiteren Druckraum, den zweiten Druckraum 39', der den Ansaugraum für das unter Druck stehende Medium darstellt. Das im zweiten Druckraum 39' befindliche Medium kann beispielsweise unter einem Druck von bis zu 40 bar oder darüber stehen. Die Druckräume sind durch einen ersten Dichtsteg 40 voneinander getrennt. Ein zweiter Dichtsteg 40' dichtet den ersten Druckraum 39 gegenüber der Umgebung ab. Die Dichtstege können mit geeigneten Dichtungseinrichtungen versehen sein und unmittelbar auf dem Zylinderblock 35 oder – wie bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel – auf der auch als Ventilplatte bezeichneten Ventilscheibe 37 aufliegen, die mit dem Zylinderblock zusammenwirkt.

Der Zylinderblock 35 weist einen umlaufenden Spannflansch 41 auf, dessen Höhe wesentlich geringer ist als die Gesamthöhe des Zylinderblocks, beispielsweise weniger als ein Viertel der Gesamthöhe.

Der Spannflansch 41 wird zwischen einer ersten Spannschulter 43 am ersten Gehäuseteil 5 und einer zweiten Spannschulter 45 eingespannt, die am zweiten Gehäuseteil 7 vorgesehen ist. Die erste Spannschulter 43 wird dadurch gebildet, daß die Wandstärke eines ersten Wandbereichs 47 des ersten Gehäuseteils 5 im Bereich des Hohlraums 9 wesentlich größer ist als im Bereich des Spannflansches 41 und der Ventilscheibe 37. Von dem ersten Wandbereich 47 geht ein

zweiter Wandbereich 49 aus, dessen Wanddicke wesentlich geringer ist als die des ersten Wandbereichs 47. Im Bereich der ersten Spannschulter 43 ist eine Dichtungseinrichtung 51 vorgesehen, die beispielsweise einen in eine Nut 53 eingelegten O-Ring umfaßt, der hier nicht dargestellt ist. Aufgrund dieser Bauweise ist sichergestellt, daß der im Hohlraum 9 gegebene Druck nur auf den ersten Wandbereich 47 wirken kann und gegenüber dem zweiten Wandbereich 49 abgeschirmt wird, so daß dieser wesentlich dünner sein kann.

Der zweite Wandbereich 49 erstreckt sich über einen Abschnitt des zweiten Gehäuseteils 7 und ist dort in einer Vertiefung 55 untergebracht, so daß sich eine durchgehende Außenfläche des Gehäuses 3 ergibt. Das Ende der Vertiefung 55 und des zweiten Wandbereichs 49 ist so ausgebildet, daß sich eine umlaufende V-Nut 57 ergibt, im Bereich derer die beiden Gehäuseteile 5 und 7 verschweißt werden können. Bei Einsatz eines Laser-Schweißverfahrens kann auf die V-Nut 57 verzichtet werden. Grundsätzlich ist jedoch eine beliebige Verbindung der Gehäuseteile 5 und 7 möglich, um das Gehäuse 3 druckdicht abzuschließen. Die V-Nut 57 ist in Fig. 1 rechts vom Spannflansch 41 und im Bereich des zweiten Gehäuseteils 7 angeordnet, so daß beim Verbinden der beiden Gehäuseteile das zweite Gehäuseteil 7 unter Vorspannung an die Ventilplatte andrückbar ist.

Im äußeren Bereich des zweiten Gehäuseteils 7, mit dem dieses auf der rechten Oberfläche der Ventilscheibe 37 aufliegt, also im Bereich der zweiten Spannschulter 45, ist wiederum eine Dichtungseinrichtung 59 vorgesehen, die eine umlaufende Nut 61 zeigt, in die ein O-Ring eingebracht werden kann. Diese Dichtungseinrichtung 59 stellt sicher, daß das unter hohem Überdruck stehende, im Druckraum 39 vorhandene Medium nicht bis zum zweiten Wandbereich 49 gelangen kann, so daß dieser keinen radial nach außen wirkenden Druckkräften, sondern lediglich axialen Zugkräften unterworfen ist.

Aus der Schnittdarstellung ist ersichtlich, daß in den zweiten Wandbereich 49 eine Entlastungsbohrung E eingebracht werden kann, durch die Kältemittel, welches bei Überwindung der Dichtungseinrichtung 51 beziehungsweise der Dichtungseinrichtung 59 unter den zweiten Wandbereich 49 gelangt, an die Umgebung abgegeben werden kann. Auf diese Weise wird ein Überdruck unter dem zweiten Wandbereich 49 vermieden, der radial nach außen wirkende Druckkräfte erzeugen könnte. Es ist daher möglich, den Wandbereich so dünn auszuliegen, daß er ausschließlich zur Aufnahme axialer Zugkräfte geeignet ist.

Wird die Antriebswelle 15 über die Riemenscheibe 13 in Rotation versetzt, dreht sich die Taumelscheibe 21 gegenüber der Aufnahmescheibe 25, die sich am drehfesten Widerlager 129 abstützt, also der Drehung der Taumelscheibe 21 nicht folgt. Die Aufnahmescheibe 25 führt gemeinsam mit der Taumelscheibe 21 eine Taumelbewegung durch, so daß die Kolben 27 und 27' in Richtung ihrer Längsachse 29 und 29' hin und her bewegt werden. Dadurch wird ein Medium über eine Rückschlagventileinrichtung 133 in den Druckraum 39 gefördert und gelangt von dort zu einem Verbraucher. Beispielsweise fördert der Kompressor 1 ein komprimierbares Medium für eine Klimaanlage eines Kraftfahrzeugs.

Im Betrieb des Kompressors 1 entstehen bei der Hin- und Herbewegung der Kolben 27, 27' und der gegebenenfalls weiteren Kolben große Pulsationskräfte, die über die Aufnahmescheibe 25 und die Lagereinrichtung 23 in die Taumelscheibe 21 eingeleitet werden. Von hier gelangen die Kräfte in die Antriebswelle 15. Da diese über ein Festlager 63 im Zylinderblock 35 verankert ist, werden die Kräfte, beispielsweise Zugkräfte in der Antriebswelle, in den Zylinder-

derblock eingeleitet. Durch das von den Kolben 27, 27' unter hohem Druck in den Druckraum 39 eingebrachte Medium wirken Kräfte auf das zweite Gehäuseteil 7, die versuchen, dieses von der Ventilscheibe 37 beziehungsweise vom ersten Gehäuseteil 5 abzuheben. Da das erste Gehäuseteil 5 und das zweite Gehäuseteil 7 im Bereich der V-Nut 57 fest miteinander verbunden sind, werden die auf das zweite Gehäuseteil 7 wirkenden Kräfte über den zweiten Wandbereich 49 und über die erste Spannschulter 43 in den Zylinderblock 35 zurückgeführt, so daß sich eine geschlossene Kraftlinie ergibt. Aufgrund dieser Ausgestaltung sowie der in Fig. 1 dargestellten Anordnung des Loslagers 19 kann sichergestellt werden, daß das Gehäuse 3 zumindest im wesentlichen kräftefrei ist, das heißt, die über die Antriebswelle in das Innere des Gehäuses eingeleiteten Kräfte werden nicht an das Gehäuse übertragen.

Es zeigt sich deutlich, daß die Kraftlinie praktisch vollständig im Innern des Kompressors 1 verläuft und nur in dem kleinen Wandabschnitt des Gehäuses 3, der von dem zweiten Wandbereich 49 gebildet wird, im äußeren Bereich des Gehäuses 3 verläuft. Pulsationen und Vibrationen, die im Betrieb des Kompressors 1 entstehen, bleiben also bis auf einen ganz kleinen Teil vollständig im Innern des Gehäuses 3 eingeschlossen, so daß die Schallabstrahlung des Kompressors 1 stark reduziert ist gegenüber herkömmlichen Kompressoren, bei denen die gesamten in Richtung der Drehachse 17 gerichteten Axialkräfte über die äußere Gehäusewand, also insbesondere über den ersten Wandbereich 47, zur Antriebswelle 15 geleitet werden, wobei sich eine sehr große Abstrahlfläche ergibt.

Die Schallabstrahlung wird noch dadurch reduziert, daß im Verbindungsbereich zwischen den Gehäuseteilen 5 und 7 der zweite Wandbereich 49 fest mit dem Grundkörper des zweiten Gehäuseteils 7 verbunden ist, so daß Schwingungen stark gedämpft werden. Dies führt zu einer Dämpfung der Schallabstrahlung. Nach allem wird deutlich, daß es auf die Art der Verbindung der Gehäuseteile 5 und 7 letztlich nicht ankommt. Ein verschweißtes Gehäuse 3 zeichnet sich durch eine sehr kompakte Bauform und einfache Herstellungsart aus. Es ist jedoch auch möglich, das Ende des zweiten Wandbereichs 49 mit ein Bördelwulst oder mit einer Bördelnut durch Verformung zu verbinden, die am zweiten Gehäuseteil 7 vorgesehen sein kann.

In beiden Fällen ist es möglich, den Zylinderblock 35 beziehungsweise den Spannflansch 41 zwischen den Spannschultern 43 und 45, die an den Gehäuseteilen 5 und 7 vorgesehen sind, fest zu verspannen, so daß nur in diesem kleinen Verspannungsbereich eine außenliegende Abstrahlfläche für Luft- und Körperschall gegeben ist. Um eine optimale Festigkeit zu gewährleisten, ist der zweite Wandbereich 49 so ausgebildet, daß er das zweite Gehäuseteil 7 teilweise aufnimmt, so daß der Verbindungsbereich zwischen dem ersten Gehäuseteil 5 und dem zweiten Gehäuseteil 7 in einen Abstand zum Verspannungsbereich zwischen den beiden Spannschultern 43 und 45 liegt.

Wesentlich ist noch, daß durch die unmittelbare Verbindung der beiden Gehäuseteile 5 und 7 durch Verschweißen oder Umbördeln auf zusätzliche Montageelemente verzichtet werden kann, was die abstrahlende Fläche, die Luft- und Körperschall produziert, stark reduziert. Gleichzeitig ergibt sich ein sehr einfacher, kompakter Aufbau des Kompressors 1.

Besonders vorteilhaft ist es, daß bei der hier beschriebenen Art der Verbindung der Gehäuseteile 5 und 7 eine axiale Vorspannung zwischen den Teilen vorgegeben werden kann, beispielsweise dadurch, daß der zweite Wandbereich 49 vor dem Verschweißen oder Umbördeln einer Erwärmung unterworfen wird, so daß eine axiale Dehnung gegeben ist. Es

hat sich außerdem gezeigt, daß durch die Tatsache, daß ein Festlager 63 im Zylinderblock vorgesehen ist, eine sehr kurze Bauform des Kompressors gegeben ist, wodurch wiederum die Gesamtaußenfläche des Kompressors relativ klein ist gegenüber herkömmlichen Bauformen.

Da die Antriebswelle 15 über ein Festlager im Zylinderblock 35 gelagert ist, ergibt sich für die Antriebswelle 15 und für die übrigen Teile der Pumpeneinheit 11, beispielsweise für die Kolben 27, 27' und deren Pleuelstangen 26 und 26', eine gemeinsame Bezugsebene. Auch wenn der hier vorliegende Kompressor 1 ein aus Aluminium bestehendes Gehäuse 3 und eine aus Stahl bestehende Antriebswelle 15 aufweist, bleibt bei einer Erwärmung des Kompressors der sogenannte Schadraum, nämlich das im oberen Totpunkt des Kolbens gegebene Volumen, sehr klein.

Der anhand von Fig. 1 beschriebene Kompressor ist geeignet für einen Auslaßdruck von 10 bar bis 200 bar.

Fig. 1 zeigt, daß die Aufnahmescheibe 25 sich in einem Vorsprung 137 fortsetzt, der Teil der Stützeinrichtung 127 ist und mit einem Abstützelement 139 zusammenwirkt, welches seinerseits Teil der Stützeinrichtung 127 ist. Die Dicke des Vorsprungs 137 entspricht der der Aufnahmescheibe 25, so daß eine besonders hohe Festigkeit gegeben ist. Das Abstützelement 139 umfaßt eine Gleitfläche, die auf der Lagerfläche 145 des Widerlagers 129 entlanggleitet. In der Darstellung gemäß Fig. 1 befindet sich das Abstützelement 139 in seiner maximal nach links ausgelenkten Position. Durch einen gestrichelten Kreis 141 ist die maximal nach rechts ausgelenkte Position des Abstützelements 139 angedeutet, wodurch die entgegengesetzte Schwenkposition der Taulmscheibe 21 angedeutet werden soll. In der hier dargestellten Position befindet sich der obere Kolben 27 in seiner maximal in den Zylinderblock 35 angehobenen Position, die auch als oberer Totpunkt bezeichnet wird, während sich der untere Kolben 27' praktisch in seiner maximalen, auch als unterer Totpunkt bezeichneten Einwärtsposition befindet.

Fig. 2 zeigt einen Querschnitt durch den Kompressor 1. Gleiche Teile sind mit gleichen Bezugsziffern versehen, so daß insofern auf die Beschreibung gemäß Fig. 1 verwiesen wird.

Die Querschnittsdarstellung läßt erkennen, daß der Kompressor 1 sieben in Umfangsrichtung gleichmäßig zueinander beabstandete Pleuelstangen 26, 26', 26'' und so weiter umfaßt. Aus der Darstellung ist ersichtlich, daß sich die Aufnahmescheibe 25 in einem Vorsprung 137 fortsetzt, der Teil der Stützeinrichtung 127 ist. Der Vorsprung 137 ist einstückig mit der Aufnahmescheibe 25 verbunden. Er wirkt mit dem Abstützelement 139 zusammen, welches mit einer ersten Gleitfläche 143 auf einer Lagerfläche 145 des Widerlagers 129 entlanggleitet. Der Vorsprung 137 und das Abstützelement 139 sind formschlüssig miteinander verbunden. In ihrem Berührungsbereich ist eine zweite Gleitfläche 147 ausgebildet, die vorzugsweise kugelförmig gewölbt ist. Dabei ist der Vorsprung 137 mit einer – vorzugsweise kugelförmig – gewölbten Vertiefung versehen, in die eine Vorwölbung des – vorzugsweise als Kugelabschnitt ausgebildeten – Abstützelements 139 eingreift. Damit ist eine Mitnahme des Abstützelements 139 bei der Hin- und Herbewegung des Vorsprungs 137 gewährleistet. Es bedarf also keiner zusätzlichen Sicherungselemente, um die beiden Teile der Stützeinrichtung 127 miteinander zu koppeln.

Auf der dem Abstützelement 139 gegenüberliegenden Seite des Vorsprungs 137 ist eine dritte Gleitfläche 149 vorgesehen, die mit der in Fig. 1 dargestellten Lagerfläche 145 des Widerlagers 129 zusammenwirkt.

Fig. 2 läßt erkennen, daß die erste Lagerfläche 131 und die zweite Lagerfläche 145 des Widerlagers 129 im wesentlichen parallel zueinander verlaufen. Es ist auch möglich,

daß sie einen spitzen Winkel miteinander einschließen, der sich in Richtung zur Aufnahmescheibe 25 öffnet. Die Darstellung zeigt auch, daß die Lagerflächen und eine gedachte, die Drehachse 17 schneidende Linie 151 einen Winkel α einschließen. Es handelt sich hier um einen spitzen Winkel von ca. 12° .

Es ist jedoch auch möglich, die Lagerflächen parallel zu der radial verlaufenden Linie 151 anzuordnen. Diese Ausgestaltung ist hier nicht separat dargestellt.

Fig. 3 zeigt den Vorsprung 137 der Stützeinrichtung 127 in einer abgewandelten Ausführungsform. Dieser zeichnet sich dadurch aus, daß seine dritte Gleitfläche 149 nicht gerade, sondern gekrümmt ausgebildet ist. Es ist also möglich, eine Kipp- beziehungsweise Schwenkbewegung des Vorsprungs 137 gegenüber der ersten Lagerfläche 131 zuzulassen.

In einer weiteren Ausführungsform kann vorgesehen sein, daß senkrecht zu der in Fig. 4 vorgesehenen Krümmung ebenfalls eine Wölbung der dritten Gleitfläche 149 vorgesehen ist. Denkbar ist auch eine Ausführungsform, die nur eine der in den Fig. 3 und 4 dargestellten Wölbungen aufweist. Diese Ausführungsform ist in Fig. 4 wiedergegeben, die den Vorsprung 137 im Querschnitt zeigt. In beiden Fällen ist die zweite Gleitfläche 147 erkennbar. Das Abstützelement 139 ist hier jedoch nicht wiedergegeben. Es ist in Fig. 4 lediglich gestrichelt angedeutet.

Durch die zusätzliche in Fig. 4 dargestellte Wölbung der dritten Gleitfläche 149 ist auch eine Schwenkbewegung gegenüber einer senkrecht auf der Bildebene in Fig. 4 stehenden Geraden möglich.

Allen Ausführungsbeispielen ist gemeinsam, daß die beiden Lagerflächen 131 und 145 und/oder die Gleitflächen 143, 147 und 149 eine besonders widerstandsfähige Schicht aufweisen. Es ist auch möglich, die Lagerflächen 131 und 145 des Widerlagers 129 mit einem widerstandsfähigen Metallstreifen zu belegen. Dies ist insbesondere dann als kostengünstige Realisierung zu bevorzugen, wenn das Gehäuse 3 des Kompressors 1 aus einem relativ weichen Material, beispielsweise aus Aluminium, besteht, so daß ein Verschleiß der Lagerflächen des Widerlagers 129 zu befürchten ist. Denkbar ist es jedoch, ein siliciumhaltiges Aluminium zur Herstellung des Gehäuses zu verwenden, so daß die Lagerflächen von sich aus relativ widerstandsfähig sind. In diesem Fall kann auf eine Belegung der Lagerflächen verzichtet werden.

Auch die Gleitflächen können mit einer widerstandsfähigen Schicht versehen werden, die auch als Verschleißschicht bezeichnet werden kann. Insbesondere bietet es sich an, die erste Gleitfläche 143 des Abstützelements 139 mit einer derartigen Verschleißschicht zu versehen. Es ist jedoch auch möglich, das Abstützelement 139 aus einem widerstandsfähigen Material, beispielsweise aus Stahl, herzustellen und damit den Verschleiß beim Zusammenwirken mit dem Widerlager 129 auf ein Minimum zu reduzieren.

Die spezielle anhand der Fig. 3 und 4 dargestellte Ausführungsform der dritten Gleitfläche 149 kann nicht nur bei einem anhand von Fig. 2 erläuterten Ausführungsbeispiel verwendet werden, bei dem die Lagerflächen des Widerlagers 129 einen Winkel α mit einer gedachten Linie 151 einschließen. Es ist vielmehr möglich, auch eine gewölbte Gleitfläche bei einem Vorsprung vorzusehen, der mit einem Widerlager zusammenwirkt, dessen Lagerflächen parallel zu der angesprochenen Linie 151 verlaufen.

Nach allem wird deutlich, daß bei dem hier wiedergegebenen Aufbau des Kompressors eine optimale Abstützung der Aufnahmescheibe 25 an einem Widerlager 129 eines Gehäuses 3 möglich ist. Fig. 2 läßt erkennen, daß das Widerlager 129 einstückig mit dem Gehäuse 3 ausgebildet wer-

den kann, also einen Teil des Gehäuses darstellt, so daß insofern ein sehr einfacher und kostengünstiger Aufbau gegeben ist. Aus den Schnittdarstellungen in der Fig. 3 und Fig. 1 wird deutlich, daß der Vorsprung 137 einstückig mit der Aufnahmescheibe 25 ausgebildet ist, daß also keine Schwächung der Aufnahmescheibe 25 beziehungsweise des Vorsprungs 137 gegeben ist, wie dies beim Stand der Technik häufig der Fall ist. Es zeigt sich auch, daß die Stützeinrichtung 127 sehr einfach aufgebaut ist und lediglich ein Abstützelement 139 aufweist, das über die zweite Gleitfläche 147 formschlüssig am Vorsprung 137 gehalten ist. Denkbar ist es auch, die Gleitfläche umgekehrt zu krümmen und am Vorsprung eine kugelabschnittförmig ausgebildete Vorwölbung vorzusehen, die in ein Abstützelement eingreift, das mit einer entsprechenden Vertiefung versehen ist. Auch hier ist eine Relativbewegung zwischen Vorsprung und Abstützelement möglich, wie dies bei der hier dargestellten Ausführungsform der Fall ist. Gleichzeitig bleibt sichergestellt, daß die Stützeinrichtung einfach aufgebaut und damit kostengünstig und funktionssicher realisierbar ist.

Durch die kompakte Ausbildung der Stützeinrichtung wird sichergestellt, daß das in die Aufnahmescheibe 29 eingeleitete Drehmoment sicher abgefangen wird. Es ergibt sich also eine optimale Krafteinleitung in die Aufnahmescheibe.

Bei der in den Figuren dargestellten Ausführungsform der Stützeinrichtung 127 ergibt sich eine Besonderheit: Der Vorsprung 137 stützt sich über das Abstützelement 139 besonders gut an der zugehörigen zweiten Lagerfläche 145 ab. Durch die Rotation der Taumelscheibe 21, beispielsweise gegen den Uhrzeigersinn, wird ein Drehmoment in die Aufnahmescheibe eingeleitet, so daß der Vorsprung 137 gegen die zweite Lagerfläche 145 gepreßt wird. Bei der hier gewählten Ausgestaltung ist also die bevorzugte Drehrichtung der Taumelscheibe 25 festgelegt. Sie verläuft gemäß Fig. 2 gegen den Uhrzeigersinn. Dreht sich der Kompressor also in entgegengesetzter Richtung, muß die Stützeinrichtung 127 quasi spiegelbildlich ausgebildet werden, um eine optimale Drehmomentabstützung zu gewährleisten. Im Zusammenspiel mit dem Abstützelement 139 und dem Widerlager 129 ergeben sich besonders geringe Flächenpressungen, daher also die bevorzugte Drehrichtung des Kompressors.

Wie oben anhand von Fig. 1 beschrieben, werden die Antriebskräfte von der mittels der Brennkraftmaschine des Kraftfahrzeugs angetriebenen Riemenscheibe 13 über die um die Drehachse 17 drehbare Antriebswelle 15 übertragen. Die Taumelscheibe 21 ist mit der Antriebswelle 15 gekoppelt. Sie wird über einen Mitnehmer 119 in Rotation versetzt, der hier in eine quer zur Drehachse 17 der Antriebswelle 15 verlaufende Ausnehmung 121 eingreift, deren Basis vorzugsweise eben ausgebildet ist und zum Beispiel durch einen Fräsvorgang in die Umfangsfläche der Antriebswelle 15 eingearbeitet ist. Der Mitnehmer 119 ist durch Schweißen, Reibschweißen, Kleben, Lötten oder dergleichen mit der Antriebswelle 15 verbunden. Das in der Figur dargestellte Ausführungsbeispiel zeigt also eine stoffschlüssige Verbindung zwischen dem Mitnehmer 119 und der Antriebswelle 15. Die Berührungsfläche 122 zwischen Mitnehmer 119 und Antriebswelle 15 kann ohne weiteres auch anders ausgebildet werden. Es ist beispielsweise auch möglich, den Mitnehmer oder die Antriebswelle mit einer Kugelfläche und das jeweilige Gegenstück mit einer entsprechenden Vertiefung zu versehen. Auch kann der Mitnehmer eine teilzylindrische Ausnehmung aufweisen, die auf die Außenfläche der Antriebswelle 15 aufgesetzt und mit dieser verbunden wird.

Es ist jedoch auch möglich, die Antriebswelle und den Mitnehmer einstückig auszubilden und damit die über die

Riemenscheibe 13 in die Antriebswelle 15 eingeleiteten Antriebskräfte auf die Taumelscheibe 21 zu übertragen.

Aus der Schnittdarstellung gemäß Fig. 1 wird ohne weiteres deutlich, daß der Mitnehmer 119 ohne irgendwelche Hilfsmittel (Bolzen oder Stifte) mit der Antriebswelle 15 so gekoppelt ist, so daß ein Drehmoment von der Riemenscheibe 13 auf die Taumelscheibe 21 übertragen werden kann. Diese ist drehfest und in axialer Richtung starr mit der Antriebswelle 15 verbunden. Dabei ist ein Umgreifen der Antriebswelle 15 durch den Mitnehmer 119 oder ein Verpressen der beiden Bauteile miteinander nicht erforderlich, so daß sich ein geringerer Bauraumbedarf einstellt, als dies bei herkömmlichen Kompressoren der Fall ist. Dadurch, daß der Mitnehmer selbst sehr klein baut, kann die Taumelscheibe weiter ausschwenken, so daß auch der Kompressor an sich kleiner ist als herkömmliche Kompressoren.

Zusammenfassend ist festzuhalten, daß durch eine oder mehrere der anhand der Fig. 1 bis 3 beschriebenen konstruktiven Maßnahmen ein Kompressor realisierbar ist, der einen einfachen und somit kostengünstigen sowie kompakten Aufbau aufweist. Besonders bevorzugt wird ein Ausführungsbeispiel des Kompressors, bei dem der Mitnehmer und die Antriebswelle stoffschlüssig miteinander verbunden oder einstückig ausgebildet sind. Die Stützeinrichtung der Aufnahmescheibe umfaßt hier ein von dieser entspringendes Abstützelement, das eine erste Gleitfläche aufweist, die mit einer Lagerfläche des Widerlagers zusammenwirkt, wobei der Vorsprung und das Abstützelement über eine zweite Gleitfläche formschlüssig miteinander verbunden sind. Der Aufbau dieses bevorzugten Ausführungsbeispiels kann dadurch weiter vereinfacht werden, indem das Gehäuse des Kompressors zweiteilig ausgebildet ist, wobei die beiden Gehäuseteile jeweils mit einer Spannschulter versehen sind, zwischen denen der Zylinderblock eingespannt ist. In dem Zylinderblock ist die Antriebswelle mittels eines Festlagers gelagert, das in axialer und radialer Richtung wirkende Kräfte abstützen beziehungsweise aufnehmen kann. Dabei ist ferner besonders vorteilhaft, daß durch das Einspannen des Zylinderblocks zwischen den beiden Gehäuseteile die Abstrahlfläche für die Erzeugung des Luft-/oder Körperschalls reduziert ist. Der oben beschriebene Kompressor ist aufgrund seiner kurzen und kompakten Bauweise sowie seiner geringen Schallabstrahlung besonders vorteilhaft für die Verwendung für eine Klimaanlage in einem Kraftfahrzeug einsetzbar. Mittels der stoffschlüssigen Verbindung von Mitnehmer und Antriebswelle kann der Bauraumbedarf des Kompressors weiter verringert werden. Selbstverständlich ist auch ein Kompressor, bei dem nur eine oder zwei der vorstehend beschriebenen konstruktiven Maßnahmen verwirklicht sind, realisierbar, wodurch die Nachteile bekannter Kompressoren vermieden, zumindest aber reduziert werden.

Patentsprüche

1. Kompressor, insbesondere für eine Klimaanlage eines Kraftfahrzeugs, mit einem Gehäuse, welches eine von einer Antriebswelle angetriebene Druckmittelfördereinrichtung einschließt, die als Axialkolbenmaschine ausgelegt ist und mindestens einen in einem Zylinderblock hin und her bewegbaren Kolben sowie eine mit einer um eine Drehachse rotierenden Taumelscheibe zusammenwirkende, mit dem Kolben gekoppelte Aufnahmescheibe umfaßt, wobei die Taumelscheibe über einen Mitnehmer mit der Antriebswelle gekoppelt ist und wobei die Aufnahmescheibe eine mit einem drehfesten Widerlager zusammenwirkende Stützeinrichtung umfaßt, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Gehäuse (3) zwei Gehäuseteile (5, 7) aufweist,

die jeweils mit einer Spannschulter (43, 45) versehen sind, zwischen denen der Zylinderblock (35) eingespannt ist, und daß die Antriebswelle (15) mittels eines Festlagers (63) im Zylinderblock (35) gelagert ist und/oder daß der Mitnehmer (119) und die Antriebswelle (15) stoffschlüssig miteinander verbunden oder einstückig ausgebildet sind und/oder daß die Stützeinrichtung (127) einen von der Aufnahmescheibe (25) entspringenden, vorzugsweise einstückig mit dieser verbundenen Vorsprung (137) und ein Abstützelement (139) umfaßt, daß das Abstützelement (139) eine erste Gleitfläche (143) aufweist, die mit einer Lagerfläche (zweite Lagerfläche (145)) des Widerlagers (129) zusammenwirkt, und daß der Vorsprung (137) und das Abstützelement (139) über eine zweite Gleitfläche (147) formschlüssig miteinander verbunden sind.

2. Kompressor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Zylinderblock (35) einen umlaufenden Spannflansch (41) aufweist, dessen Höhe wesentlich geringer ist als die des Zylinderblocks (35) und daß der Spannflansch (41) zwischen den Spannschultern (43, 45) eingespannt ist.

3. Kompressor nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Gehäuseteile (5, 7) unmittelbar im Bereich einer Verbindungsstelle (V-Nut (57)) miteinander verbunden sind, die im Bereich des zweiten Gehäuseteils (7) und neben dem Spannflansch (41) angeordnet ist.

4. Kompressor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Gehäuseteile (5, 7) miteinander verschweißt sind.

5. Kompressor nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Gehäuseteile (5, 7) durch Verformung, insbesondere durch Umbördeln, miteinander verbunden sind.

6. Kompressor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein erstes Gehäuseteil (5) einen zweiten Wandbereich (49) aufweist, der das zweite Gehäuseteil (7) zumindest bereichsweise aufnimmt.

7. Kompressor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Mitnehmer (119) und die Antriebswelle (15) durch Schweißen, Reibschweißen, Löten und/oder Kleben verbunden sind.

8. Kompressor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Gleitfläche (147) – vorzugsweise kugelförmig – gewölbt ist.

9. Kompressor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Vorsprung (137) eine Vertiefung und das Abstützelement (139) eine in die Vertiefung eingreifende Vorwölbung aufweist.

10. Kompressor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Abstützelement (139) als Kugelabschnitt ausgebildet ist.

11. Kompressor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Widerlager (129) eine erste Lagerfläche (131) aufweist, die mit dem Vorsprung (137) zusammenwirkt.

12. Kompressor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Vorsprung (137) eine dritte Gleitfläche (149) aufweist, die mit der ersten Lagerfläche (131) zusammenwirkt.

13. Kompressor nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die dritte Gleitfläche (149) – vorzugsweise in zwei Ebenen – gewölbt ist.

14. Kompressor nach einem der vorhergehenden An-

sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Lagerfläche (145) und/oder die erste Lagerfläche (131) eine widerstandsfähige Schicht aufweisen.

15. Kompressor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die erste und zweite Lagerfläche (131, 145) im wesentlichen parallel zueinander verlaufen. 5

16. Kompressor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die erste und zweite Lagerfläche (131, 145) einen vorzugsweise spitzen Winkel miteinander einschließen. 10

17. Kompressor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die erste und/oder zweite Lagerfläche (131, 145) parallel zu einer gedachten, die Drehachse (17) schneidenden Linie (151) verlaufen oder einen Winkel (α) mit dieser einschließen. 15

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

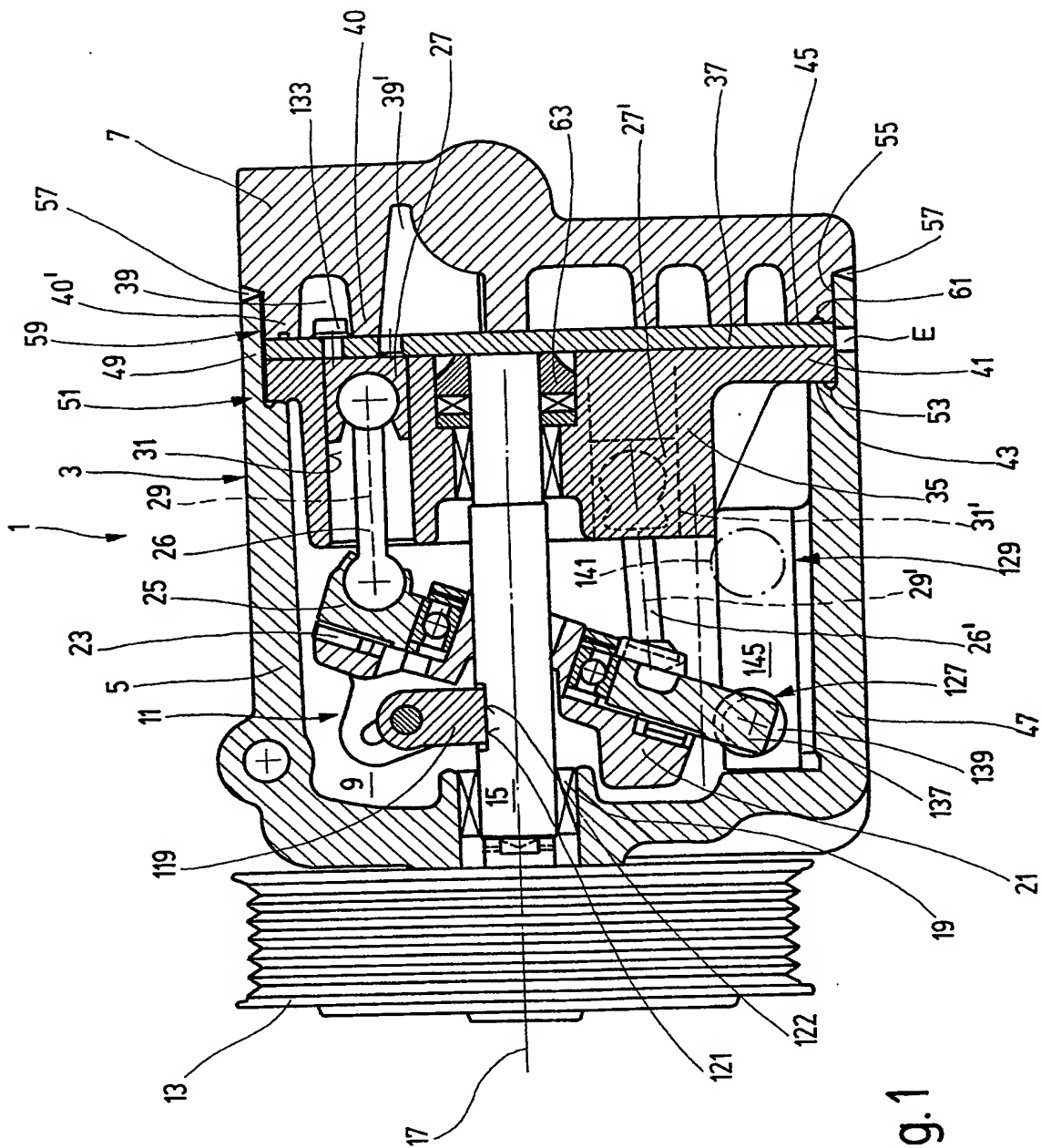


Fig. 1

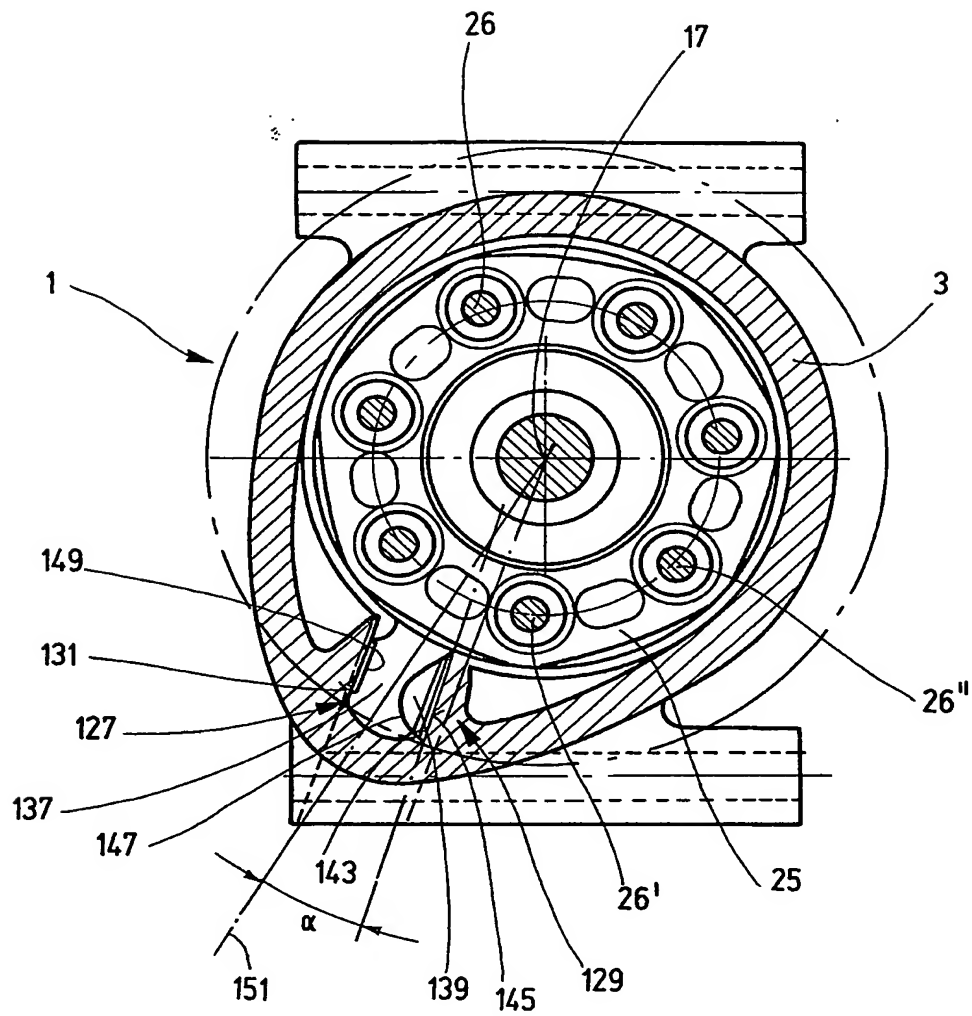


Fig. 2

